

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(43)公表日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 H 1/00		H 0 4 H 1/00	E
H 0 1 Q 21/24		H 0 1 Q 21/24	
25/04		25/04	
H 0 4 L 27/20		H 0 4 L 27/20	Z
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 70 頁)			

(21) 出願番号	特願平9-519173
(86) (22) 出願日	平成8年11月12日(1996.11.12)
(85) 翻訳文提出日	平成10年5月13日(1998.5.13)
(86) 国際出願番号	PCT/US96/18804
(87) 国際公開番号	WO97/18674
(87) 国際公開日	平成9年5月22日(1997.5.22)
(31) 優先権主張番号	08/556, 333
(32) 優先日	平成7年11月13日(1995.11.13)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), BR, CA, CN, JP, KR

(71)出願人 ワイテック インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95054 サンタクララ スコット ブール
ヴァード 3385

(72)発明者 ストックトン ジー ウィリアム
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
94024 ロスアルトス ベルウッド コー
ト 1337

(72)発明者 オートマン ウィリアム ディー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95138 サン ホセ アレッゾ ドライヴ
5290

(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 広帯域デジタルデータを独立のセクター化されたサービスエリアに配信するための多重チャネル無線周波数伝送システム

(57) 【要約】

セクター化された放送を使用する、1方向及び双方方向の多重チャネル無線周波数伝送システム及び方法は、使用可能なチャネルの信号(14)を、1セットのフォーマット化された独立のデジタルビットストリームに多重化する(16)ことによって、放送信号の実効帯域幅を減少する。各々のビットストリームは、システム番組プロバイダー(10)によって供給される使用可能なチャネルの全てもしくは一部を含む。独立のビットストリームは、2地点間伝送(19)方法を使用して、送信機塔へ送信される。送信機塔は位相変調し(20)、ビットストリームを増幅して、1セットの独立の変調された信号をつくる。各々の送信機塔は、隣接エリアとは異なる周波数及び反対の偏波性で、変調された信号を、セクター化されたサービスエリアへ放送する(41)ためのセクター化アンテナを含み、各々のサービスエリアは、異なる1セットの独立の変調された信号を受信するようにする。各々の加入者サイト(49)は、復調し、多重化を解き、受信され変調された信号から1チャネルを選定する。

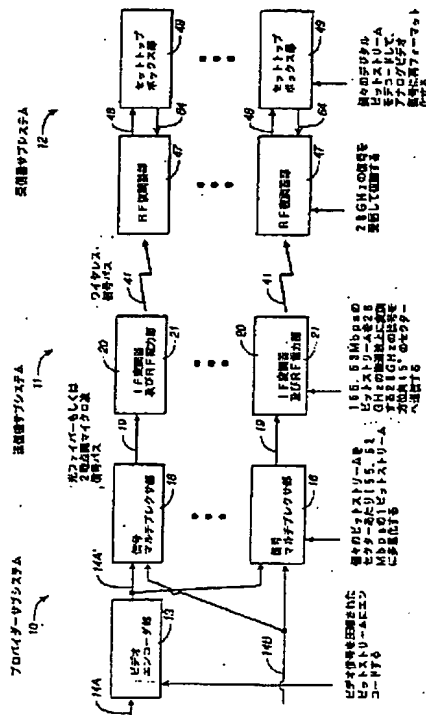


FIG. 2

【特許請求の範囲】

1. 複数のチャネルの信号を供給するプロバイダーサブシステムと、ワイヤレスの方法で、チャネルの変調された信号を複数のサービスエリアへ送信するための伝送サブシステムと、変調されたチャネル信号を受信するための受信サブシステムとを含むワイヤレス伝送システムにおいて、

複数のチャネルから複数の独立の変調された信号をつくり、各々の独立の変調された信号は、複数のチャネルの一部を表すエンコードされたチャネル情報を含むような手段と、

各々が独立の変調された信号を扇形に送信し、複数の個々のアンテナ部分を含み、アンテナ部分の各々は独立の変調された信号の内の1つを送信するような複数のアンテナとを備える伝送システム。

2. 独立の変調された信号の各々は、複数のチャネルの信号を表す異なるエンコードされたチャネル情報を含むような請求項1に記載の伝送システム。

3. 少なくとも2つの独立の変調された信号は、同一のエンコードされたチャネル情報を含むような請求項1に記載の伝送システム。

4. 個々のアンテナ部分は、多面多角形の円柱状の構成に配列されているような請求項2もしくは請求項3に記載の伝送システム。

5. 各々のアンテナ部分は関連の伝送偏波性を有し、隣接するアンテナ部分は反対の関連の伝送偏波性を有するような請求項4に記載の伝送システム。

6. 多面多角形の円柱状の構成は、6つのアンテナ部分を含み、各々のアンテナ部分は、60度の方位角の信号を送信するような請求項5に記載の伝送システム。

7. 多面多角形の円柱状の構成は、8つのアンテナ部分を含み、各々のアンテナ部分は、45度の方位角の信号を送信するような請求項5に記載の伝送システム。

8. アンテナ部分は、ホーンタイプのアンテナであるような請求項7に記載の伝送システム。

9. アンテナ部分は、ディスクタイプのアンテナであるような請求項7に記載の

伝送システム。

10. 複数のチャネルの信号を供給するプロバイダーサブシステムと、ワイヤレスの方法で、チャネルの変調された信号を複数のサービスエリアへ送信するための複数のアンテナを含む伝送サブシステムと、変調されたチャネル信号を受信するための受信サブシステムとを含み、各々のアンテナは関連のサービスエリアを有するワイヤレス伝送システムにおいて、

複数のチャネルの信号から複数の独立の変調された信号をつくり、各々の独立の変調された信号は、複数のチャネルの一部を表すエンコードされたチャネル情報を含むようなステップと、

独立の変調された信号を各々のサービスエリアに送信し、各々のサービスエリアはセクターに分割され、独立の変調された信号の各々は、1つの対応するセクターへ送信されるようなステップとを備える方法。

11. 独立の変調された信号の各々は、異なるエンコードされたチャネル情報を含むような請求項10に記載の方法。

12. 少なくとも2つの独立の変調された信号は、同一のエンコードされたチャネル情報を含むような請求項10に記載の方法。

13. 複数の独立の変調された信号は、隣接するセクターが反対の偏波性信号を受信するように送信される請求項11もしくは請求項12に記載の方法。

14. 複数の独立の変調された信号の各々は、60度の方位角の信号であるような請求項13に記載の方法。

15. 複数の独立の変調された信号の各々は、45度の方位角の信号であるような請求項14に記載の方法。

16. 複数のチャネルの信号を、複数のフォーマット化された独立のデジタルデータストリームに変換し、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームは、複数のチャネルの一部を表すエンコードされたチャネル情報を含むようなプロバイダーサブシステムと、

各々が関連のサービスエリアを有し、複数の独立の変調された信号をつくるために、フォーマット化されたデジタルデータストリームの各々を、対応する変調された信号に変調する複数の伝送手段を含み、各々のサービスエリアは複

数のセクターに分割され、各々の伝送手段は、各々の変調された信号を、その関連のサービスエリア内の1つの対応するセクターに送信するような送信機サブシステムと、

独立の変調された信号の内の1つを、その対応するフォーマット化されたデジタルデータストリームに変換し、対応するフォーマット化されたデジタルデータストリームから、複数のチャネルの部分の1チャネルの信号を選定するための複数の受信器手段を、各々のサービスエリア内の各々のセクターに含むような受信器サブシステムとを備えるワイヤレス伝送システム。

17. 独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームの各々は、複数のチャネルの信号を表す異なるエンコードされたチャネル情報を含むような請求項16に記載のシステム。

18. 少なくとも2つの独立のフォーマット化されたデータストリームは、同一のエンコードされたチャネル情報を含むような請求項16に記載のシステム。

19. プロバイダーサブシステムは、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームをつくるための複数の手段を含み、各々のデジタルデータストリームをつくるための各々の手段は、複数のチャネルを、複数の中間のデジタルデータストリームにエンコードする手段及び複数の中間デジタルデータストリームを、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームにフォーマット化して多重化する手段を含むような請求項17もしくは請求項18に記載のシステム。

20. フォーマット及び多重化する手段は、フォーマット化されたデジタルデータストリームを、単一のATMフォーマット化されたデジタルデータストリームにフォーマット化するような請求項19に記載のシステム。

21. 各々の送信機手段は、1セットの動作周波数の内の1つで、変調された信号を送信するような請求項20に記載のシステム。

22. 複数のチャネルの信号は、先に圧縮されたデジタルテレビ信号を含むような請求項21に記載のシステム。

23. 複数のチャネルの信号はまた、デジタルコンピュータシステム信号を含むような請求項22に記載のシステム。

24. 受信器サブシステムは更に、選定された1チャンネルの信号を対応するチャンネルのアナログ信号に変換する手段を含むような請求項23に記載のシステム。
25. エンコードする手段は、SONET STS-3フォーマットに従って中間のデジタルデータストリームをフォーマット化するような請求項24に記載のシステム。
26. フォーマット化及び多重化する手段は、周波数分割の多重化を実施するような請求項25に記載のシステム。
27. エンコードする手段は、アナログからデジタルへの変換器及びデジタル信号を圧縮する手段を備えるような請求項26に記載のシステム。
28. 圧縮する手段は、MPEG-2圧縮方式を使用するような請求項27に記載のシステム。
29. 各々の送信手段は、独立の変調された信号を伝送するためのアンテナを含み、各々のアンテナは、独立の変調された信号の内の1つを伝送するための複数の個々のアンテナ部分を有し、各々のアンテナ部分は、関連の伝送偏波性を有し、隣接するアンテナ部分は、反対の関連の伝送偏波性を有するような請求項28に記載のシステム。
30. 受信器手段は更に、1つの独立の変調された信号を受信するための受信アンテナを備え、受信器手段の各々は、その関連の伝送偏波性を有する1つの独立の変調された信号を受信するように合わせられるような請求項29に記載のシステム。
31. 選定された1チャンネルの信号を、対応するチャンネルのアナログ信号に変換する手段は更に、選定された1チャンネルの信号の圧縮を解く手段及び圧縮を解かれた選定されたチャンネルの信号を、対応するチャンネルのアナログ信号に変換するためのデジタルからアナログへの信号変換器を含むような請求項30に記載のシステム。
32. 個々のアンテナ部分は、多面多角形の円柱状の構成に配列されているような請求項31に記載のシステム。
33. 各々の受信器手段は更に、RF信号を伝送する手段を含み、各々の伝送手段は更に、送信機サブシステムと受信器サブシステムとの間の双方向伝送を可能

にするために、受信器手段からRF信号を受信する手段を含むような請求項32に記載のシステム。

34. ワイヤレス伝送システムにおいて、

複数のチャネルの信号を、複数の独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームに変換し、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームは、複数のチャネルの一部を表すエンコードされたチャネル情報を含むようなステップと、

各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームを変調して、対応する変調された信号をつくり、それによって、複数の独立の変調された信号をつくるようなステップと、

独立の変調された信号をサービスエリアに送信し、サービスエリアは複数のセクターに分割され、各々のセクターは独立の変調された信号の内の1つを受信するようなステップと、

1つの独立の変調された信号を受信するようなステップと、

1つの変調された信号を、与えられたI/O装置によって使用可能な信号に変換するステップとを備える信号を送信し、また、受信するための方法。

35. 独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームの各々は、複数のチャネルの信号を表す異なるエンコードされたチャネル情報を含むような請求項34に記載の方法。

36. 少なくとも2つの独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームは、同一のエンコードされたチャネル情報を含むような請求項35に記載の方法。

37. 複数のチャネルの信号を、複数の独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームに変換するステップは、更に、チャネルの部分を中間のデジタルデータストリームに多重化するステップと、中間のデジタルデータストリームを、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームにフォーマット化する手段を備えるような請求項35もしくは請求項36に記載の方法。

38. 複数のフォーマット化されたデジタルデータストリームを、複数のフォーマット化されたデジタルデータストリームを表す単一のフォーマット化されたデジタルデータストリームにフォーマット化するステップを更に含み、単一のデ

デジタルデータストリームは、変調ステップの前に、複数のフォーマット化されたデジタルデータストリームに再構成されるような請求項37に記載の方法。

39. 独立の変調された信号は、1セットの動作周波数の内の1つで送信されるような請求項38に記載の方法。

40. 各々の独立のデータストリームは、平方根スタガQPSK (SQRSK) フォーマット化され変調された信号に変調されるような請求項38に記載の方法。

41. 非線形飽和増幅器及びダブラ電力増幅器で、変調された信号を増幅し、変調された信号をサービスエリアに送信するステップの前に、スタガQPSKの変調された信号をつくるステップを更に備えるような請求項40に記載の方法。

42. デジタル信号は、従来のスタガQPSK (SQPSK) フォーマット化信号に変調され、SQPSK信号は、関連の振幅変化を有する通信システムにおいて

デジタル信号を変調して、従来のSQPSKフォーマット化信号よりも小さい振幅変化を有する変調された信号をつくるステップと、

変調された信号を、飽和非線形増幅器で増幅するステップとを備える変調及び増幅方法。

43. 変調ステップは、変調された信号が論理状態を変える時、位相変化を+45度、0度、-45度に限定するような請求項42に記載の方法。

44. 変調ステップは、SQRSKフォーマット化信号をつくるような請求項43に記載の方法。

45. SQRSKフォーマット化信号が、ダブラ電力増幅器によって増幅される時、従来のSQPSK信号がつくられるような請求項44に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

広帯域デジタルデータを独立のセクター化されたサービスエリアに
配信するための多重チャネル無線周波数伝送システム

発明の分野

本発明は、無線周波数（RF）伝送リンクを使用する多重チャネルデータ配信システムに関し、より、特定すると、ビデオ会議、ビデオオンデマンド、ワイヤレスケーブルテレビ、及び、他のデジタルデータ伝送機能といったような1方向もしくは双方向の多重チャネルデータ配信の用途に使用するための、デジタルで実施されるRF伝送システムに関する。

発明の背景

現在、商用の放送テレビ番組を在住の顧客に配信するために、様々な多重チャネルRF信号配信システムが使用されている。しばしば、これらのRF伝送システムは、「ワイヤレスケーブル」テレビシステムとよばれる。何故ならば、それらは、番組プロバイダーのスタジオと各々の顧客の住居との間にビデオケーブルをひく際に、費用やサービスの停止を引き起こすことなく、従来のケーブルテレビサービスと同一の多重チャネル娯楽番組を供給することができるからである。

米国電子機器サプライヤーズ（United States electronic equipment suppliers）は、米国連邦法規47章（テレコミュニケーション）によって認可されている多重チャネルマルチポイント配信サービス（MMDS）を提供するためのRF伝送システムを構築してきた。これらのMMDSシステムは、主要都市地域に設置され、そして、料金制（番組有料視聴制）で上質のビデオを在住の加入者に送信することによって、従来のテレビ放送を増大するために、テレビ娯楽産業によって使用される。MMDSは、2.1から2.7GHzの帯域内の様々な周波数に割り当てられたスペクトルを使用して、ビデオの14本の独立のチャ

ネルを送信する。MMDS送信機は、米国連邦通信委員会（FCC）によって認可された場所に設置される。これらの送信機サイトの各々は、隣接するサービスエリアに干渉をつくることなく、周囲のサービスエリアに放送できるように選定される。

更なるワイヤレスマルチポイントテレビ配信システムの要求に応答して（すなわち、認可されたMMD Sスペクトルに加えて）、FCCは、27.5GHzから29.5GHz帯域における臨時の営業認可を出した。このスペクトルの使用のために用いられる技術は、ローカルマルチポイント配信サービス（LMD S）と称され、LMD Sの実施の1つは、米国特許出願番号4,747,160に開示されている。LMD S及びその前身のMMD Sは、多重チャネルテレビ信号を特定の「サービスエリア」に放送する。サービスエリア（「セル」とも称される）は、個々の伝送機サイトから干渉のない伝送を受信する重複しない地理上の領域を認定する。

LMD Sと類似の別の従来技術のテレビ放送技術は、ミリ波多重チャネルマルチポイントビデオ配信サービス（M³VDS）と称され、1989 IEEE MTT（1095-1102ページ）に詳細に記述されている。

これらのシステムは全て、類似の構成を有し、関連する技術を利用するので、これらのワイヤレス多重チャネルテレビRF放送システムを、同一のシステムコンセプトの実施として見なすことは有効である。今後は、これらのシステム（すなわち、MMD S、LMD S、M³VDS、及び類似のシステム）をマルチポイント配信システム（MDS）と称する。

図1に関して、一般的に、MDSは、番組プロバイダーサイト10、複数のサービスエリア放送送信機塔11、各々のサービスエリア内の複数の加入者12を含む。番組プロバイダーは、（人工衛星、ケーブル、2地点間マイクロ波伝送、もしくは光ファイバー或いは何らかの他の伝送媒体を経由して）多重チャネルの信号を、各々のサービスエリア送信機塔へ配信する。各々の塔は、順に、RF伝送を介して、受信信号（通常、アナログ信号）を、各々の定められた塔を取り囲む周辺（すなわち、サービスエリア）に在住する複数の加入者へ放送する。定められた塔の信号伝送の範囲（すなわち、サービスエリアの大きさ）は、主に、定

められた塔によって送信される信号の電力特性に応じて変化する。定められたサービスエリア内の各々の加入者は、テレビに接続されたアンテナ及び受信機ユニットを使用して、定められたサービスエリア内の送信機塔からのテレビ信号放送

を受信して見る。所望のテレビチャンネルの選定、及び、オーディオとビデオパラメータの調整は、テレビにある制御手段もしくはリモート制御ユニットによって、加入者サイトに設置されたテレビで実施される。

現在、MDSシステムは、サービスエリア放送塔から多重チャンネルのテレビ信号を並行に送信する。換言すると、各々の異なるテレビチャンネル（定められた変調帯域幅を有する）は、個々に、同時に送信される。従って、放送信号の総帯域幅は、これらのチャンネルの各々の変調帯域幅の合計に相互の干渉を最小化するためにチャンネル間の間として使用される全ての追加のスペクトルとを加えた帯域幅に等しい。

このスペクトル利用の一実施例として、米国のMMD Sテレビ放送システムは、各々のテレビチャンネルに対して6 MHzの帯域幅を必要とする振幅変調（AM）方式を使用する。これらの6 MHzのチャンネルの14チャンネルまでがMMD Sシステムによって放送される。対照的に、現在、米国のLMD Sテレビ放送システムは、各々のテレビチャンネルに対して20 MHzの帯域幅を必要とする周波数変調（FM）方式を使用する。LMD Sシステムが、20 MHz幅のチャンネルの50チャンネルまでを放送できるようにする1 GHzのスペクトルを、LMD Sシステムは使用する。英国では、M³VD Sテレビ放送システムは、各々のチャンネルに対して38 MHzを必要とするFM方式を使用する。従って、M³VD Sシステムは、最初に英国テレビ放送局によって指定された8テレビチャンネルを放送するのに、304 MHzのスペクトルを必要とした。

上記の従来技術のMDSシステムで使用される変調方式は、従来のテレビ番組を放送する時に、使用可能なスペクトルを完全に使い果たしてしまう。しかしながら、特別なビデオを関心のある加入者へ供給できるように追加チャンネルを設定するのが、ケーブルテレビ技術の最新の傾向である。潜在的に、これらの追加チャンネルは、選定された加入者のためのビデオオンデマンドやビデオ会議のような特別な用途で利用されるであろう。加えて、これらのチャンネルは、コンピュータ

やデータ検索タスク、インターネット及び他のデータベースへのアクセス、ビデオゲーム及びホームショッピングのような双方向の用途のために利用されても良

い。時々、個々の加入者を的にしたこれらの特別な用途は、全ての加入者への「放送」である通常の娯楽テレビ番組と区別して「ナローキャスト」と称される。ナローキャストは、多数の個々の加入者に同時にサービスできるように、多数の個々に独立したチャンネルを必要とする。

現在実施されているMDSシステムの別の欠点は、隣接するサービスエリア間の信号の相互作用から生じる。特に、サービスエリアの境界線沿いに在住する周辺の加入者は、所望のサービスエリアの送信機塔からも、また、1もしくは1よりも多数の隣接するサービスエリアの送信機塔からも信号を受信するかもしれない。加入者の受信機機器に入るこれらの複数の信号は、しばしば、所望の信号の品質の深刻な劣化を生じる。従って、MDS伝送システムの重要な設計の考慮すべき事柄の1つは、各々の加入者が強い干渉のない信号を受信することを確実にすることである。

隣接のサービスエリア間の相互の干渉問題を避けるように設計された従来技術のMDSシステムの1つ（米国特許番号4, 747, 160に開示されている）は、全方向性偏波アンテナを使用し、各々のアンテナは、環状のサービスエリアに放送する。各々のアンテナは、水平方向の偏波性もしくは垂直方向の偏波性のどちらか一方を有する信号を送信する。この従来技術のシステムの加入者は、定められた伝送偏波性に合わせられ、対応する偏波性を有する送信機塔に物理的に向けられる指向性アンテナを使用する。結果として、もし、隣接の送信機塔が直交偏波信号を送信するならば、隣接の送信機塔からの干渉は除去される。しかしながら、この伝送方式の問題は、3もしくは3よりも多数の塔からの伝送によって照射されるいくつかの加入者サイトが存在するが、2つの偏波だけしか使用可能でないということである。これらの更なる干渉信号の内の少なくとも1つは、加入者のアンテナと同一の偏波性の信号である。従って、少なくとも1つの干渉信号は、所望の信号と共に加入者のアンテナに入ることが可能であり、所望の信号の品質は実質的に劣化されてしまう。

本発明は、上記の問題を解決するデジタルで実施される多重チャンネルデータ配信システム及び方法である。特に、本発明のシステムは、アナログテレビチャネ

ル信号（すなわち、オーディオ及びビデオ信号成分）と他のチャネル信号タイプ（デジタルテレビ信号、テレビ会議信号、双方向番組信号、コンピュータデータ信号、ビデオオンデマンド信号のような）とを混合して、フォーマット化されたデータの単一のストリームにするためのデジタル信号処理技術を使用する。それから、本発明のシステムは、特別の変調方式を使用して、送信される信号の実効スペクトル帯域幅を減少する。結果として、本発明は、従来技術の放送システムよりも、多数の独立のチャネルを、認可された使用スペクトル帯域幅に備えることが可能であり、それによって、ナローキャストを実施するために必要とされる多数の個々の独立チャネルの獲得の従来技術の制限を解決する。

本発明のシステム及び方法はまた、送信機サイト11の各々で多面の（multifaced）セクター化アンテナを使用する。セクター化アンテナは、複数の独立の小さなアンテナから成り、本質的に、各々のサービスエリアを複数の独立のV字形の方位角のセクターに分割する。変調され、増幅され、その特定のセクターに在住する適切な加入者へ伝送される単一のデジタルデータストリームとして、各々の方位角のセクターへの独立のチャネルの信号及び他のデータは、プロバイダーのスタジオから受信される。送信機サイトを取り囲む他の方位角のセクターへ送信される信号は、互いに独立しており、それらの他のセクターの加入者にとって興味深い異なるデータを含む。更に、隣接するセクターのアンテナの偏波性は、反対の偏波性である。従って、2つのセクターのアンテナからのRF信号は、有害に混合することではなく、加入者のアンテナは、2つの起こり得るセクターの信号の内の1つだけを受信する。

送信機サイトを経由して、プロバイダーサイトから加入者サイトへの1方向の広帯域の伝送のみを提供するか、もしくは、送信機サイトを経由して、プロバイダーサイトと加入者サイトとの間で双方向の広帯域の伝送を提供するために、本発明を実施することができる。

好ましい実施例では、双方向の広帯域の伝送処理は、加入者間のビデオ会議のために使用される。従って、プロバイダーサイトは、加入者からの伝送の最終目的地ではなく、それは、ビデオ会議に参加している加入者間の双方向の伝送を相

互に連結する交換サービスを提供する。代替案として、交換機能もまた、各々の伝送塔で提供することが可能であり、それによって、プロバイダーサイトへ全ての信号を送り返す必要がなくなる。

発明の概要

本発明は、セクター化RF伝送技術を使用するデジタルで実施される多重チャネルデータ配信システム及び方法である。本発明を、1方向信号伝送システム、もしくは、双方向信号伝送システムとして実施することができる。

本発明の1方向のシステムは、プロバイダーサイト、送信機サイト、加入者サイトの3つのサブシステムを含む。

本発明のシステムが送信できるチャネル信号の例は、アナログテレビ信号（すなわち、アナログオーディオ及びビデオ信号）、フォーマット化されたデジタルテレビ信号、テレビ会議信号、双方向番組信号、コンピュータシステムデータ信号、ビデオオンデマンド信号を含む。これらのチャネルの各々は、チャネル内に送信される情報に応じて、異なるフォーマットでシステムに供給されても良い。ある場合には、最初に、チャネルは、後続の処理ステップを容易にするために、本発明の番組プロバイダーによって事前に調整される。全てのアナログ信号は、デジタル形式に変換されなければならない。もし、必要であれば、デジタルデータ速度は圧縮されなければならない。1実施例では、アナログテレビチャネル信号は、アナログからデジタルへ（A/D）変換され、MPEG標準データ圧縮フォーマットを使用して圧縮される。他の実施例では、他の圧縮技術及びフォーマットを使用することができる。

一度、事前に調整されると、サービスセクターへ送信されるチャネルは、共に多重化され、全てのチャネルを表すインタリーブされたデジタルビットの単一のストリームを形成する。好ましい実施例では、この多重化段階は、時分割の多重化によって実現される。別の実施例では、多重化は、周波数分割の多重化によって実現される。それから、後続の信号処理ステップを実施する時に、ビットストリーム内のチャネル情報が識別可能となるように、ビットのデジタルストリーム

はフレームフォーマットにフォーマット化される。本発明の1実施例では、SO

NET STS-3 フレームフォーマッティングを使用する。

各々の送信機サイト内の各々のセクターに対応するために、送信機サイトは、そのサービスエリア内で8セクターを使用すると仮定して、プロバイダーサイトは、各々の送信機サイトに対して8つの独立のビットストリームをつくる。本発明の1実施例では、セクターの番号とプロバイダーサイトによってつくられる独立のビットストリームの番号との間には、1対1の対応がある。別の実施例では、いくつかのセクターが同一の独立のビットストリームを共有する。

一度、チャネル信号がデジタルフォーマットに変換されると、時分割の多重化 (TDM) として知られる処理で、各々のチャネルを共にインタリーブすることによって、単一のビットストリームが形成される。

好ましい実施例では、時分割多重化処理は、最初に、各々のデジタルチャネルを非同期転送モード (ATM) パケットにパケット化することによって実現される。ビットストリームの ATM パケットすなわち ATM セルへのパケット化は、ビットストリームを 48 バイトセグメントに分割し、5 バイトのヘッダーを付加して、単一の ATM セルを形成することを含む。

好ましい実施例は、デジタルチャネルソースの各々からの ATM セルを時間でインタリーブして、単一の高速データ速度のビットストリームにする。順に、この単一のビットストリームは、更に、同期光ネットワーク (SONET) もしくは同期デジタル階層 (SDH) フレームにフォーマット化される。結果生じるのは、マイクロ波2地点間無線システム、人工衛星を経由してのリレー、光ファイバーライン上の伝送、もしくは、何らかの他の類似の伝送方法のようなよく知られている既知の技術を使用して、プロバイダーサイトから指定の送信機サイトへ配信することができる信号である。

別の実施例では、チャネル信号は、周波数分割多重化によって多重化される。このタイプのシステムでは、各々のチャネル信号は、異なる搬送波周波数に変調される。搬送波周波数は、各々の信号が他の信号の存在によってひずまないように選定される。そして、唯一の変調された搬送波の全ては共に合成され、先のパラグラフで記述された技術を使用して、プロバイダーサイトから指定の送信機サ

イトへ配信される単一の信号を形成する。

送信機サイトは、プロバイダーサイトからのインカミングのデジタルデータストリームを、RF手段を介しての加入者サイトへの送信に適した状態にする。各々のインカミングのデータストリームに対して、送信機サイトは、そのビットストリームを中間周波数（IF）の搬送波に変調する。本発明の好ましい実施例では、4位相の変調が使用される。本発明の他の実施例では、8位相もしくは周波数シフト変調が使用されても良い。1つの実施例では、本発明の平方根スタガQPSK（SQR-SQSPK：Square Root Staggered Quadrature Phase Shift Keyed）変調方式が使用される。SQR-SQSPKフォーマットの変調技術は、位相変化を-45度、0度、+45度に限定する位相変調技術である。この位相ステップ限定は、1つの論理状態から別の論理状態へ変化する時、大きな位相変化（>45度）に起因する変調された信号の振幅変化を減少する。この変調技術は、デジタルのビットストリームを、標準の8位相変調技術によって変調される時、本発明のSQR-SQSPKフォーマット化信号をつくる中間のビットストリームにマップすることによって実施される。

変調後、独立のIF信号の各々は、隣接する送信機サイトが異なるRFを使用して、互いの信号伝送に関する干渉を避けるように事前に指定されたスペクトル範囲内の1セットの所定の無線周波数（RF）の内の1つに周波数シフトされる（すなわち、高周波数変換される）。1つの実施例では、信号は、7つのRFの内の1つに高周波変換される。本発明の別の実施例では、信号は、4つのRFの内の1つに高周波変換される。高周波変換後、独立のRF信号の各々は、本発明の適切なセクターの送信機アンテナへ接続され、セクターのサービスエリア内の加入者サイトへ放送される。

本発明の好ましい実施例では、非線形ダイオード周波数ダブラの前に半導体のRF増幅器を使用して、所望の出力電力をつくり、経済的な動作と一致する長い動作寿命を得る。本発明の第2の実施例は、半導体のRFゼネレータ及び飽和増幅器を使用し、長い動作寿命を持つ十分な出力電力をつくる。本発明の第3の実施例は、低電力、狭い範囲のデータ伝送用途のために線形RF半導体装置を使用する。非線形装置及び飽和増幅器装置を使用する本発明の実施例は、一定の振幅

を有する位相もしくは周波数変調の波形を要求する。しかしながら、線形装置を使用する実施例は、位相、周波数、振幅変調フォーマットを使用することができる。非線形増幅器装置を使用する本発明の実施例の変調フォーマットは、本発明のSQR-SQPSK変調フォーマットである。

本発明のアンテナは、多面多角形の円柱形のもので、ホーンもしくはディスクであり、円柱の各々の面は、1つの異なるセクターアンテナを構成する。各々のセクターアンテナは、独立の信号を、定められたサービスエリア内の複数のV字形のセクターの内の1つに送信する。本発明の好ましい実施例では、8面の円柱を使用する。他の実施例では、いくつかの偶数のアンテナの面を使用することができる。

上記実施例の変形では、セクターアンテナの1部分だけを使用する。送信機サイトが、山のような大きな障害の近くに在り、システムは、信号を、障害を含むセクターに伝送する必要が無い時に、この実施例は有用である。この場合には、障害物からの信号反射のために他のセクターで干渉が発生する可能性は減少される。

各々の加入者サイトは、送信された信号を受信するためのアンテナを含み、各々のアンテナは、特定の偏波性を有する信号を受信するように設計されている。加入者サイトはまた、送信された信号を復調するための復調器及び送信機サイトから受信された信号に含まれる多重化されたチャネルの内の1つを解釈し、選定するためのデマルチプレクサを含む。デマルチプレクサは、通常は、リモートチャネルセレクター装置である加入者の制御ユニットによって制御される。

デマルチプレクサによって提供される選定されたチャネルは、チャネルに含まれる情報信号に応じて変化する外部の装置に電氣的に送られる。例えば、テレビチャネルは、テレビに送られ、インターネット信号のようなコンピュータシステムのデジタルデータ信号は、コンピュータシステムに送られる。1実施例では、最初、A/D変換され、番組プロバイダーサイトで圧縮されたチャネル（テレビチャネルのような）は、最終出力装置へ送られる前に、それらの最初の形式に再変換されて戻される。

本発明の双方向の実施は、プロバイダーサイトと加入者サイトとの間での双方

向の広帯域幅伝送を可能にする。加入者からプロバイダーサイトへの信号経路（バックチャネルと称される）は、送信機サイトから加入者サイトへ信号を放送するために使用される動作周波数以外の、通常の搬送波周波数で、加入者のアンテナを介して送信されるワイヤレスデータリンクである。バックチャネルに含まれるデータは、人々が、他の公衆ネットワークもしくは専用ネットワークに接続するためにワイヤレスリンクを使用したいと思うような番組有料視聴制の要求データ、ビデオ会議もしくは遠隔地学習のためのビデオ画像、もしくはいくつかの他のデジタルデータストリームであることが可能である。

双方向広帯域幅伝送処理が、加入者間のビデオ会議のために使用される場合には、プロバイダーサイトは、加入者からの伝送の最終目的地ではない。代わりに、それは、ビデオ会議に参加している加入者間の双方向の伝送を相互に連結する交換サービスを提供する。

図の簡単な説明

図1は、番組プロバイダーサイト、セル送信機サイト、加入者サイトを含むローカルの多重チャネル配信システム（LMDS）の例を示す。

図2は、本発明のシステム及び方法の一方向の1実施例を示す概要図である。

図3は、本発明のビデオエンコーダ部及び本発明の信号マルチプレクサ部を含む本発明のプロバイダーサブシステムの1実施例を示す。

図4Aは、帯域限定された従来技術のスタガQPSKフォーマット化信号を示す。

図4Bは、本発明の帯域限定された平方根スタガQPSK（SQRSQPSK）フォーマット化信号を示す。

図5Aは、本発明のIF変調器部を示す。

図5Bは、本発明のSQRSQPSK変調技術を実施するのに使用される位相状態探索テーブルを示す。

図5Cは、図5Bで示される探索テーブルに対応する配置図を示す。

図6は、非線型飽和増幅器及びダイオードダブラ電力増幅器を使用する本発明のRF電力部の1実施例を示す。

図7は、本発明の方法に従う、異なる動作周波数で、RF信号を異なるサービスエリアに放送する方法を示す。

図8A-図8Dは、帯域限定し、増幅する前と後の、従来のスタガQPSKフォーマット化信号の特性グラフを示す。

図9A-図9Dは、帯域限定して増幅する前と後の、本発明のSQR-SQPSKフォーマット化信号の特性グラフを示す。

図10Aは、8つのアンテナパネルで実施される本発明のアンテナの1実施例の真上からの図を示す。

図10Bは、6つのアンテナパネルで実施される本発明のアンテナの1実施例の真上からの図を示す。

図11は、本発明のセクター化された伝送方法に従う送信機サイトの配列である。

図12Aは、本発明のRF復調器部の実施の1つを示す。

図12Bは、本発明のセットトップボックス(Settop Box)部の実施の1つを示す。

図13は、本発明の双方向の実施例に従う定められたセクターの順方向チャネル(forward channel)及びバックチャネルの帯域へのスペクトルの割り当ての1例を示す。

詳細な説明

本発明は、デジタル多重チャネルRF伝送システム及び方法である。以下の説明では、本発明の厳密な理解を提供するために、動作周波数及び周波数スペクトルのような多くの特定の詳細を説明している。しかしながら、本発明を実施するのに、これらの特定の詳細を使用する必要はないということは、当業者にとって明らかであろう。他の例では、本発明を不必要に不明瞭にすることを避けるために、非常に良く知られている信号処理構成及びステップを詳細には説明していない。

本発明のデジタル多重チャネル伝送システムは、選定されたチャネル信号を単一のデジタルビットストリームに多重化することによって、放送信号の実効帯域

幅を減少するような方法及びシステムである。放送信号の帯域幅を減少することは、番組プロバイダーに、放送スペクトル内で追加のチャンネルを提供する柔軟性を与える。加えて、本発明のシステム及び方法は、本質的にサービスエリアを複数のセクターに分割するセクター化放送技術を使用する。各々のセクターは、独立の放送信号及び隣接するセクターアンテナの送信する反対の偏波性の信号を受信する。この放送技術は、各々のセクター内の加入者の特定の要求に対してカスタマイズできる放送システムを可能にする。更に、放送信号の帯域幅の減少によって、各々のサービスエリアを、定められたスペクトル内の1セットの動作周波数の内の1つで放送するように設計することができ、それによって、サービスエリア間の干渉を減少することができる。

本発明の多重チャンネル配信システムは、図2に示されるように3つのサブシステム、番組プロバイダーサブシステム10、送信機サブシステム11、受信機サブシステム12を含む。

ビデオエンコーダ部13及び信号マルチプレクサ部16を含むプロバイダーサブシステム10は、入力チャンネル信号14A及び14Bを、セットの単一の独立のビットストリーム19に減少するステップを実施する。プロバイダーサブシステム10は、1) しばしば、標準のPALもしくはNTSCアナログフォーマットであるアナログTV信号のようなアナログ信号14A、2) 標準のデジタルフォーマットに既にフォーマット化されたデジタルTV信号及びインターネットデータ、ビデオ会議デジタル信号、等々といった他のデジタルデータ信号のようなデジタル信号14Bを含む多数の種類のチャンネル信号を受信する。

ビデオエンコーダ部13は、全てのアナログ信号14Aをデジタル信号に変換し、それから、更に、これらの信号を、所定のデジタル圧縮フォーマットに変換する。A/D変換されたテレビ信号の圧縮は、デジタルビデオ信号のビット速度を減少して、後続の処理を容易にする。図3は、本発明のシステムに従うビデオエンコーダ部の1実施例を示す。この実施例では、MPEGビデオ会議エンコーダ15を使用して、デジタル化されたPALもしくはNTSCフォーマット化アナログTV信号14AをMPEG圧縮デジタル信号14A'に圧縮する。しかし

ながら、他のデジタル圧縮フォーマットを使用して、アナログ信号14Aをエンコードすることも可能であり、アナログ信号14Aは、PALもしくはNTSCフォーマット以外のフォーマットであっても良い。

他のチャネル信号を別の仕方で処理しても良いということは注意されるべきである。例えば、もし、プロバイダーサブシステム10が、既に圧縮されたフォーマットになっているデジタルチャネル信号を受信するならば、変換は要求されない。図2で示されるように、デジタル信号14Bは、何の変換ステップも実施することなく、直接、信号マルチプレクサ部16へ送られる。

図3では、 m までのアナログビデオ信号に x のデジタルビットストリームを加えたものが、信号マルチプレクサ部16への入力として示されている。アナログビデオ及びデジタルビットストリームから成る独立かつ唯一のチャネルの総数は n である。

信号マルチプレクサ部16は、チャネル信号14A及び14Bを、信号出力ビットストリーム19に多重化する方法を制御する。信号マルチプレクサ部16の各々は、チャネル信号14A'及び14Bの全てもしくは一部を含む独立のビットストリーム19をつくる。従って、図2に示される独立のビットストリーム19の各々は、1セットの異なるチャネルを含むことができる。ビットストリーム19の数は本発明のアンテナが備えるアンテナパネルの数に応じて変化する。例えば、8つのアンテナパネルを有するアンテナを使用する本発明の実施例では、8つの独立のビットストリーム19が各々の送信機サブシステム11に対してつくられる。これは、定められたサービスエリア内で、異なる信号を8つのアンテナパネルの各々に接続し、8つの各々のアンテナから放送することを可能にする。

図3は、本発明の信号マルチプレクサ部16の実施の1つを示す。この実施では、信号マルチプレクサ部16は、誤り訂正エンコーダ17Aを介して、様々なソースからのデジタルデータストリームチャネル信号（全部で n チャネル）の各々を処理する。デジタルデータストリームチャネルの数（ n ）は、サポートされるデータストリームの種類とビット速度及び各々のチャネルによって要求されるサービスの品質に応じて変わる実施の選択範囲である。誤り訂正エンコーダ

17Aは、システム内の動作の中で、誤り検知／訂正性能に関して、各々のチャネルを個々に最適化できるようにする。MPEGエンコード化されたデジタルビデオ信号のような、非常に高い正確さ及び低いビット誤り率(BER)を要求する信号は、許容可能な動作のために同一のBER性能を要求しない信号よりも、高性能な(及び大きなオーバーヘッドの)誤り訂正コードでエンコードされる。

誤り訂正エンコーダ17Aの後には、タイムベースコレクター17Bが続く。

タイムベースコレクター17Bは、各々のチャネル信号のビット速度を、共通のクロックソースに同期させる。従って、全てのサンプルは、プロバイダーサブシステム10において単一のクロックを基準とする。

時分割マルチプレクサ18(図3)は、チャネル信号#1から#nを、単一の高速ビットストリーム19にインタリーブする。1実施例では、各々のチャネル信号は、最初、非同期転送モード(ATM)パケット(すなわちATM「セル」)にパケット化される。パケット化する処理は、チャネルのデータストリームを集めて48バイトのセグメントにし(各バイトは8ビットに等しい)、追加の5バイトのヘッダー情報を付加する。これは、ATMパケットもしくはATMセルと呼ばれる。特定のチャネルのATMセルは、それから、他のチャネルのATMセル及び「フレーミング」情報と共にインタリーブされる。フレーミング情報は、特定のタイムシーケンス内の繰り返しのインタリーブパターン及び追加の情報から成る(フレームとも称される)。ビットストリーム19内で多重化された選定されたチャネル信号#1から#nの各々がビットストリーム内で識別可能となることを確実にするために、この追加のフォーマットリングは必要である。マルチプレクサ18によって実施されるフォーマットリングステップは、追加の制御、誤り、タイミング情報ビットを挿入し、フォーマット化されたビットストリーム信号19をつくる。追加のフォーマットリングビットは、最初に、ビットフレームの開始を指示して、ビットフレーム内のチャネル信号#1から#nの位置が常に分かるように機能し、これらの信号が、後続の処理ステップで識別可能であり続けるようにする。本発明の1実施例では、SONET STS-3cビットフレームフォーマットリングが、マルチプレクサ18によって実施される。しかしながら、全ての類似のフォーマットリング技術を使用できることは理解され

る

べきである。

従来技術の伝送システムに比べての本発明の利点は、従来技術は、変調されたチャンネルを並行に送信し、各々のチャンネルは、割り当てられたLMD Sスペクトルの一部を使用するということである。対照的に、本発明は、選定されたチャンネルを単一のビットストリーム19に多重化し、それから、そのビットストリームは、放送信号の実効帯域幅を減少する帯域幅効率化変調技術でデジタルで変調される。例えば、従来技術の伝送システムの1つは、変調されたアナログ信号を並行に伝送することによって50チャンネル（各々は、約20MHzの幅）までを伝送するのに、1GHzのLMD Sスペクトルを使用する。一方、本発明は、81テレビチャンネルまでを、約80MHzに等しい帯域幅を有する単一のビットストリーム放送信号に多重化し、それによって、従来技術の方法よりも、非常にわずかのLMD Sスペクトルを使用する。この減少されたスペクトル使用の利点の1つは、本発明は、従来技術の方法よりも、より多数のチャンネルをLMD Sスペクトル内に備えることができるということである。従って、従来技術の方法が、インターネットのような他の種類のチャンネル用のスペクトルの空きをつくるために、50チャンネルの一部を諦めなければならないような場合に、本発明は、標準のチャンネルを備え、かつ、依然として他の種類のチャンネルに提供するのに十分なスペクトルを残すことができる。

ビットストリーム19を送信するために、信号を、プロバイダーサブシステム10と送信機サブシステム11との間でビットストリームを伝送するのに使用される伝送方法に従う適切な状態にしなければならない。人工衛星、ケーブル、2地点間マイクロ波伝送、もしくは、光ファイバーのようないくつかの異なる2地点間デジタル伝送方法を、使用することができる。ビットストリームを伝送に適した状態にするのに実施される特定の処理ステップは、使用される伝送方法によって変わり、通信システム分野の当業者によって、十分に理解されるべきである。

送信機サブシステム11は、IF変調器部20を独立の唯一のビットストリー

ム19の各々に接続し、中間周波数（IF）に集中化された変調された信号をつくる。RF電力部21は、変調された信号の周波数を、IF周波数から最終の放送動作周波数に周波数シフトし、受信器サブシステムへのワイヤレス伝送に必要な増幅を提供する。

変調器部20及び電力部21（図2）を、多数の異なる方法で実施することができる。例えば、本発明の第1の実施例では、ビットストリーム19は、放送無線周波数よりも低い中間周波数（IF）の振幅、位相、もしくは周波数フォーマット化信号に変調されて、最終の放送動作周波数に周波数変換され、それから、最終の放送周波数で動作するように調整された線形電力増幅器で増幅される。この実施例では、振幅変化が有る変調された信号（AM信号のような）を増幅する時、非線形増幅器は所望の変調された信号をつくらないので、線形増幅器を使用することが必要である。現在、比較的高い無線周波数信号を増幅するために製造されている線形電力増幅器は、高価であるが不可避の装置の実施選定であると考えられている。結果、この実施例は、所望の変調及び電力特性を有する放送信号をつくることができるけれども、線形増幅器を使用する必要のために、この方法で実施されるシステムの全体コストは非常に増大されてしまう。

本発明の第2の実施例では、ビットストリーム19は、一定の振幅変調フォーマットを使用して変調され（すなわち、位相もしくは周波数変調のいずれか）、放送RFに混ぜられて、それから、従来の非線形増幅器を使用して増幅される。この実施例は、所望の変調された信号を提供し、線形増幅器の使用を避けるけれども、非線形増幅器で、位相もしくは周波数変調された信号を増幅する時、いくらかの不正確さが発生する。特に、位相及び周波数変調は、論理状態変化をエンコードするのに振幅変化を使用しないけれども、論理状態を変える時、振幅変化がやはり発生してしまう。非線形増幅器は、振幅変化に耐えられず、結果として、これらの振幅変化のために、誤った出力信号を提供するかもしれない。更に、現在、市場で使用可能な高周波数非線形増幅器は、限定された大きさの電力しか提供しない傾向があり、それによって、使用可能な放送電力を最小化してしまう。

本発明の第3の実施例では、ビットストリーム19は、本発明に従う平方根ス

タガQPSK (SQR-SQPSK) 変調フォーマットに変調される。1 論理状態から別の論理状態へ推移する時、(従来のスタガQPSK (SQPSK) 信号に比べて) 振幅変化を減少するように、+45度、0度、-45度の位相変化だけが各々のクロック期間に発生可能であるという追加の制限で、標準の8位相変

調を実施することによって、本発明のSQR-SQPSKフォーマットを得る。SQR-SQPSKフォーマットはまた、ダブル電力増幅器によって増幅される時、従来のSQPSK信号をつくるといったように特徴づけられる(ダブル電力増幅器は、信号の周波数偏位もしくは位相偏位を2倍にするように働くということは、通信システム設計の分野では良く知られているはずである)。

SQR-SQPSKは、非線形飽和増幅器もしくはダブルを備える増幅器で増幅されるべき信号をつくるように、特に、設計された変調フォーマットである。これらの増幅器は、固定状態装置を使用して十分な電力を供給する。更に、SQR-SQPSK変調された信号の一定の振幅のために、それは、飽和及び非線形増幅器にとって理想的である。何故ならば、振幅変化が出力信号にひずみをつくらないからである。

図4A及び図4Bは、従来の帯域限定されたスタガQPSK信号及び本発明のSQR-SQPSKフォーマット化信号の振幅の時間のヒストリーをそれぞれ示す。各々の信号は、同一の入力信号を変調することによってつくられる。ご覧のように、本発明のSQR-SQPSKフォーマット化信号に比べて、従来のSQPSK信号は、時間に対して非常に大きな振幅変化を有する。従って、この位相変調技術で、振幅変化は、飽和非線形増幅を効果的に使用できるように減少される。

SQR-SQPSK変調フォーマットを使用する本発明のシステム及び方法の実施例では、ビットストリーム19は、最初、第1のIF搬送波上への、SQR-SQPSKフォーマット化信号に変調される。それから、変調された信号は、第2のIF(所望の放送RFの半分に等しい)に混ぜられ、第2のIF周波数に合わせられた非線形増幅器で増幅される。最後に、増幅された信号は、ダブル電力増幅器によって、所望の放送RFに周波数を倍増され、所望の放送RFの従来

のスタガQPSK信号を得る。

本発明のこの実施例は、高周波数線形もしくは非線形増幅技術を使用する従来技術の実施例よりも優れており、また、経済的である。何故ならば、本発明の技術は、最初、非線形増幅器を使用して、低いIF周波数（すなわち、放送周波数の半分）で増幅し、それから、ダブラ電力増幅器を使用して、周波数を2倍にする。

低周波数に合わせた非線形電力増幅器で、SQR-SQPSKフォーマット化信号を増幅し、それからダブラ電力増幅器で再び増幅することによって、本発明の送信機サブシステム11を、従来技術のサブシステムよりも経済的に実施することができる。

図5Aは、本発明のSQR-SQPSKフォーマットを有する変調された信号をつくるのに使用されるIF変調器部の実施例の1つを示す。IF変調器部20の各々は、独立のビットストリーム19の内の1つを受信する。データ及びクロック復元ユニット22は、最初の信号19及び後続の変調処理ステップで使用される関連クロック信号を得る。ビットストリーム信号19及びその関連の得られたクロック信号は、シリアルからパラレルへの変換器23に接続される。シリアルからパラレルへの変換器23は、シリアルデータを2ビットのワードにフォーマット化する。その2ビットのワードは、現在のデータワードの現在の位相状態24Aを表す。過去の位相状態24Bと組み合わされた現在の位相状態24Aは、アドレスを位相状態探索テーブル25につくる。位相状態探索テーブル25からの出力は、3ビットの位相データワード26である。2つのクロック出力もまた、位相状態探索テーブル25でつくられる。1つのクロックは、位相状態探索テーブル25へのクロック入力の1/2バージョン（CLK/2として示されている）であり、第2のクロックは、その1/2クロックの反転バージョン（CLK/2'として示されている）である。

3ビットの位相データワード26は、I探索テーブル27、Q探索テーブル、遅延要素へ送られる。遅延要素は、位相データワード26出力を、過去の位相状態24Bとして入力へ送り返す。

本発明の実施例の1つは、8位相変調技術を使用して、SQR-SQPSK信

号をつくる。可能な位相状態を示す配置図は図5Bに示され、位相状態探索テーブル25は図5Cに示される。図では、位相状態探索テーブルからの各々の可能な3ビットの出力ワードは、配置の対応するポイントにマップされる。位相状態探索テーブル25は、1論理状態から別の論理状態への位相変化を+45度、0度、-45度に限定することに注目されたい。

I探索テーブル27は、3ビットの位相データを、Iデータデジタルからアナログへの変換器28に適切な対応するデジタルワードに変換する。Q探索テーブルは、Qデータデジタルからアナログへの変換器のために、同一の方法で機能する。

Iチャネル及びQチャネルのデジタルからアナログへの変換器からの出力は、整形フィルタ29に送られる。整形フィルタ29への出力は、直交変調器30Aに接続され、そこでは、基本帯域アナログデータは、第1のLOソース30Bによって供給される搬送波周波数に変調される。直交変調器30Aは、変調されたIF信号31である。

図6は、RF電力部(21)の実施例の1つを示す。IF変調された信号31は、変調搬送波周波数以外の周波数の信号をフィルタする帯域パスフィルタ32によってフィルタされる。次に、フィルタされた信号は、増幅器33によって増幅され、それから、ミキサー34によって、1セットの動作周波数の内の1つに周波数シフトされる。第2のLOソース35は、RF電力部21からの最終搬送波周波数を決定する周波数ソースである。

定められたサービスエリア内の全てのセクターは、同一の動作周波数で放送され、隣接する送信機サブシステムは、異なる動作周波数で放送する。この方法では、第1のサービスエリア内の加入者は、周囲のサービスエリアで放送された信号からの干渉にあわない。異なる送信機サブシステム放送エリア間の異なる動作周波数は、異なる第2のLOソース35の中心の周波数設定を選定することによって決められる。

各々のサービスエリア用の信号がどのように周波数シフトされるかの1例を、図7に示す。この例では、4つの異なるサービスエリアに放送されるnの変調さ

れた信号は、4つの動作周波数、 $F(1)$ から $F(4)$ の内の1つにシフトされる。これは、第2のLOソース35に対する4つの異なる中心の周波数設定の内の1つに対応する。

図7に示されるように、サービスエリア1から4の加入者の各々は、変調された信号を受け取るが、各々のサービスエリアの送信機は、異なる動作周波数で n の変調された信号を放送する。結果として、隣接するサービスエリアの干渉は、非常に減少される。

本発明の1実施例では、動作周波数 $F(1)$ から $F(4)$ は、 130MHz 離れた間をあけられ、 n の変調された信号の各々は、各々の帯域間の 10MHz の「保護帯域」で間をあけられて、確実に隣接するセルの干渉を最小にする（注：この実施例は、 n 変調された信号の帯域の各々は、約 120MHz の幅のスペクトルを占めると仮定する。）。別の実施例では、 n 信号の帯域は、7つの動作周波数の内の1つにシフトされる。

図6のミキサー34からの出力は、帯域パスフィルタ36によって帯域限定され、ミキサーの周波数シフト処理によってもたらされる不要な周波数成分を除去する。帯域パスフィルタ36の出力の周波数は、最終放送動作周波数の $1/2$ である。ドライバー増幅器37は、最終放送動作周波数の $1/2$ である周波数範囲で信号を増幅するように調整された、飽和、非線形増幅器である。ドライバー増幅器37の周波数範囲を減少して、最終放送動作周波数の $1/2$ で動作するようにすることによって、実施の節約が実現される。

先に記述したように、本発明のSQR-SQSPKフォーマットに変調された信号の限定された振幅変化のために、飽和非線形増幅器を使用して、SQR-SQSPK変調された信号を信頼性高く増幅することができる。SQR-SQSPK変調技術は、変調システムの振幅特性を維持するために、線形ドライバー増幅器を使用することを必要としないので、更なる実施の節約が実現される。

増幅の後、電力増幅器／ダブラ38によって、SQR-SQSPK変調された信号の周波数は2倍にされる。電力増幅器／ダブラ38は、その入力信号の周波数を2倍にするよう機能するダイオードダブラ電力増幅器である。上記のように

THIS PAGE BLANK (USPTO)

増幅器によって、増幅が実施された後、本発明のSQR-SQPSK信号は追加の帯域限定を必要としないことを示す。反して、図8Cは、従来のスタガQPSK信号が、追加の帯域限定ステップを必要とすることを示す。

変調及び増幅の後、各々のサービスエリアに配置されたアンテナによって、これらの信号は加入者へ放送される。対のIF変調器部20及びRF電力部21は、各々が、各々のサービスエリア内に1つの変調され増幅された信号39をつくる。セットの信号39の各々は、独立のセクターアンテナパネルを備える本発明のアンテナに接続される。1実施例では、各々のアンテナパネルが独立の信号を放送するように、つくられる信号39の数はアンテナパネルの数に等しいということは理解されるべきである。別の実施例では、パネルのいくつかは、同一の信号を

放送することができる。

本発明のアンテナの1実施例は、円柱の各々の面が1つの別個のセクターアンテナパネルを構成するような多面多角形の円柱形のものである。図10Aは、8セクターのアンテナパネル43を有する本発明のアンテナ42の1実施例の上面図を示す。この実施例のセクターアンテナパネルは、方位角45度のビーム幅をつくる(図10B)。代替の実施例では、アンテナ42は、各々の面が方位角60度のビーム幅をつくるような6面体を備える。

各々のセクター信号のRFは、各々の送信機サイトのアンテナから放出される他のセクター信号のRFと同一であるということは注目されるべきである。物理的に、各々のセクターアンテナは、他のセクターアンテナから離されているので、これらのセクターアンテナは、信号を伝送する時、フェーズドアレーとして動作するようである。フェーズドアレーアンテナシステムの理論は、個々のアレーアンテナによって放出される信号が、フェーズドアレーからのある指示角度で、互いに有害に組み合わされるということを予測している。結果、フェーズドアレーに沿って信号エネルギーを受信することができないフェーズドアレーから外へ伸びる方向がある。本発明では、これらの有害な干渉ゾーンに対する最も傷つきやすい場所は、V字形セクターの方位角の境界線に沿って見られる(図10の4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

プボックス部49を含む。RF変調器部47は、受信アンテナが受信するように設計されている特定の偏波性を有する放送信号41を受信する。RF復調器部47は、放送信号を復調して、内在するデジタルデータストリームを復元する。加入者によって供給される制御信号に応答して、復調器部41は、復元されたビットストリーム中のエンコードされたチャネルの内の1つを選定する。セットトップボックス部49からのこの制御信号はチャネル選定制御64であり、リモート制御装置もしくは他の入力装置を介して、ユーザーによって選定される。選定されたデジタル信号チャネル48はセットトップボックス部49に送られる。セットトップボックス部49は、選定されたチャネル48をデコードし、それを、接続されているI/O装置に適したフォーマットにする。

例えば、もし、セットトップボックスがアナログテレビセットに接続されているならば、最初に、セットトップボックスは、デジタルビデオ信号の圧縮を解き、それから、デジタルデータストリームを、アナログテレビセットで表示すること

ができるアナログテレビ信号に変換して戻す。

図12Aは、本発明のRF復調器部47の1実施例を示し、図12Bは、本発明のセットトップボックス部49の実施例を示す。しかしながら、本発明のシステム及び方法はこれらの実施に限定されないということは、理解されるべきである。

図12Aに関して、アンテナ50は、送信機サブシステム11からの放送信号41（図2）の内の1つを受信する。信号41は、帯域パスフィルタ51によってフィルタされ、受信信号エネルギーの大きさを所望の周波数帯域幅に限定する。低ノイズ増幅器（LNA）は、信号のノイズレベルを深刻に増大することなく、受信信号を増大するように設計された増幅器である。LNA及び帯域パスフィルタ51の出力はミキサー52に接続され、ミキサー52は、受信信号の中心の周波数を、中間周波数（IF）に変換する。それから、信号53はIF帯域パスフィルタ54を介して送られる。IF帯域パスフィルタ54は、IF周波数に集中化された所望の周波数帯域を通し、全ての他の周波数信号を除去するように設

THIS PAGE BLANK (USPTO)

うにする手続きのことである。デジタルデータストリーム復元ユニット61の出力は、セットトップボックス部49に送られるクロック61及びデータ48の信号である。

図12Bで示される実施では、セットトップボックス部49は、テレビチャネル信号だけの処理のために適用されている。従って、コンピュータシステムのためのデジタルデータ、ビデオ会議データ、等々のような他の種類のチャネル情報を処理するために、類似のセットトップボックス設計を適用することができることは理解されるべきである。図12Bに関して、RF復調器部47からの選定されたチャネルデータ48は、テレビのセットトップボックスに送られる。セットトップボックスは、受信器65、ビデオ圧縮デコーダ66、アナログビデオ変換器、アナログオーディオ変換器67、リモート制御68、IR受信器69、セットトップホストコントローラ70、RS-422送信機71を含む。RS-422受信器65は、RF復調器部47から信号を受信し、それを、ビデオ圧縮デコーダ66に接続する。ビデオ圧縮デコーダ66は、デジタル、オーディオ、ビデオ信号の圧縮を解いて、選定されたチャネル信号の対応する別個のオーディオ及びビデオ部分にする。それから、圧縮を解かれたオーディオ及びビデオデジ

タルテレビ信号は、各々、変換器67によって、アナログオーディオ及びビデオテレビ信号に再変換され、それからテレビセットに接続される。リモート制御装置68は、IR信号を介して、チャネル選定制御信号をテレビセット、及び、セットトップボックスへも供給し、選定されたチャネルを示す。IR受信器69は、チャネル選定制御信号を受信し、これらを、セットトップホストコントローラ70及び受信器71を介して復調器部47へ送信する。

本発明の効率的なスペクトル使用によって、特に、本発明のシステムは、受信器サブシステム12から送信器サブシステム11へのワイヤレスの信号パス（通常、バックチャネルと称される。）を含む双方向の伝送の実施に適用可能である。バックチャネル信号は、順方向チャネルRF放送周波数とほぼ同一である通常の搬送波周波数で送信される。バックチャネルに含まれるデータは、番組有料視聴制の要求データ、ビデオ会議用のビデオデータ画像、遠隔地学習番組、もしくは

THIS PAGE BLANK (USPTO)

搬送波（すなわち、300MHz／FDMの搬送波あたり2MHzの帯域幅）が存在可能である。32の64kbpsのTDMAタイムスロットが各々のFDM搬送波上に存在する場合、セクターあたり4、800（すなわち、32スロット×150搬送波）の各々のデータリンクを潜在的にサポートすることができる。

この実施例では、単一のFDM搬送波を、バックチャネルの周波数チャネル及びタイムスロット割り当てを要求するための制御チャネルとして使用するために取っておくことができる。制御チャネルのタイムスロットの内の1つの中で、パケットを送信機サブシステム11へ送ることによって、加入者機器は、バックチャネルの要求を開始することができる。送信機サブシステム11は、この情報を受信して、周波数チャネル及びタイムスロットの割り当てを加入者へ送る。送信機サブシステム11からのこの情報は、その基地局のセクター内の全ての加入者へ、ATMセル放送で送られる。

全ての加入者が、同一のソース（すなわち、送信機サブシステム11）から発生するクロック速度に固有に同期化するという利点を、バックチャネルは有する。これは、各々の加入者ユニットで、非常に正確な時間の同期化性能を可能にする。順方向チャネルで送られる簡単な命令を使用して、送信機サブシステム11で受信されるバックチャネル信号の到達時間の差異を補正することができる。到達時

間のこれらの差異は、各々の加入者から定められた送信機サブシステムサイトへの伝播経路距離の変動によって引き起こされる。

本発明の双方向伝送の実施例の物理的な実施は、フォーマット化されたバックチャネル信号をRF搬送波信号上へ変調するための変調回路のような、フォーマット化されたバックチャネル信号をワイヤレス伝送に適した状態にする回路と共に、バックチャネルの信号をハイブリッドFDM／TDMAフォーマットにフォーマット化するための加入者サイトの回路を含むということは理解されるべきである。更に、本発明の双方向の実施における送信機サブシステム11は、送信機サブシステムのサービスエリア内のバックチャネル信号を受信するためのアンテナを含む。一度、バックチャネルは、送信機サブシステムサイトで受信されると

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図1】

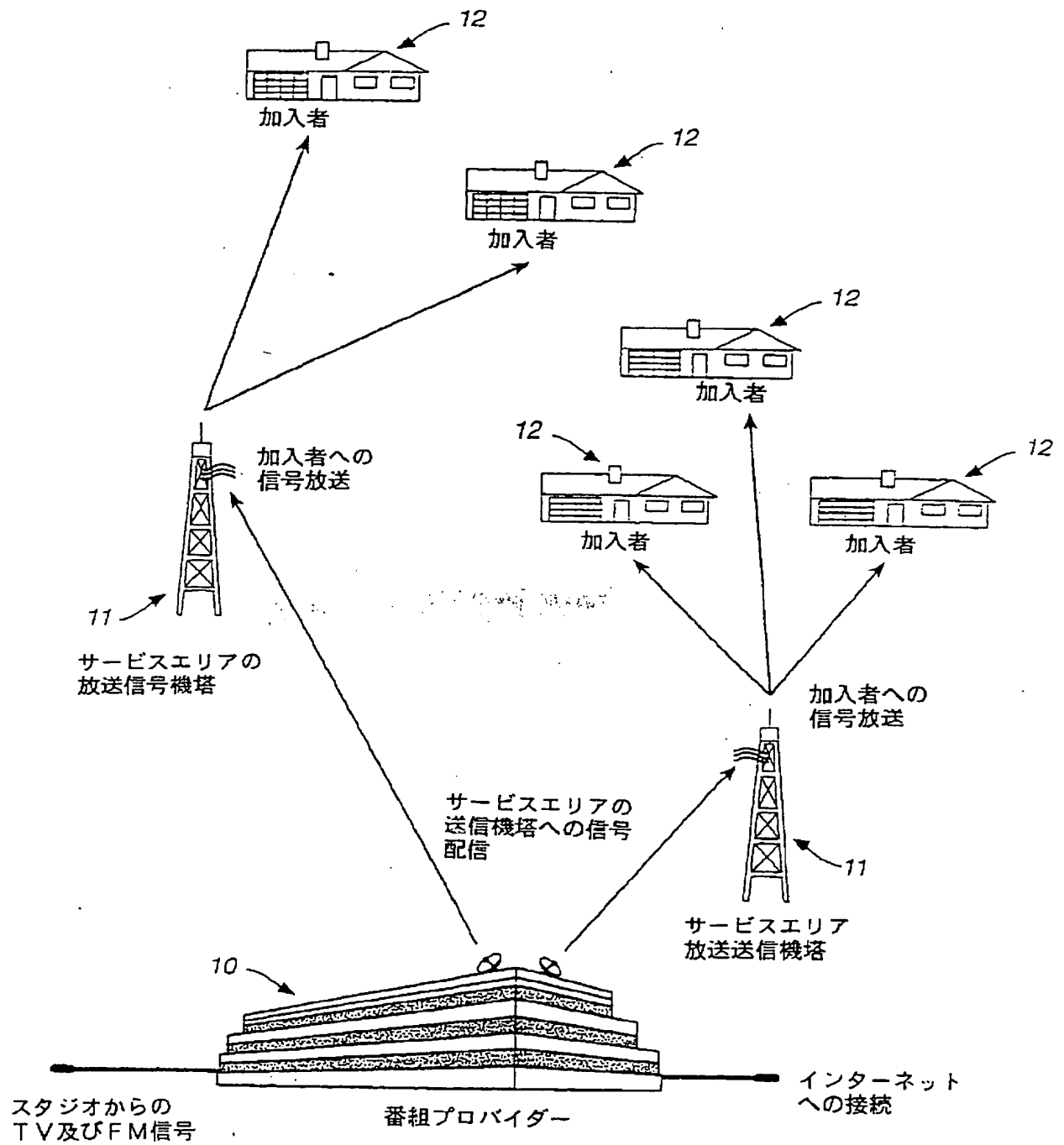


FIG._1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図3】

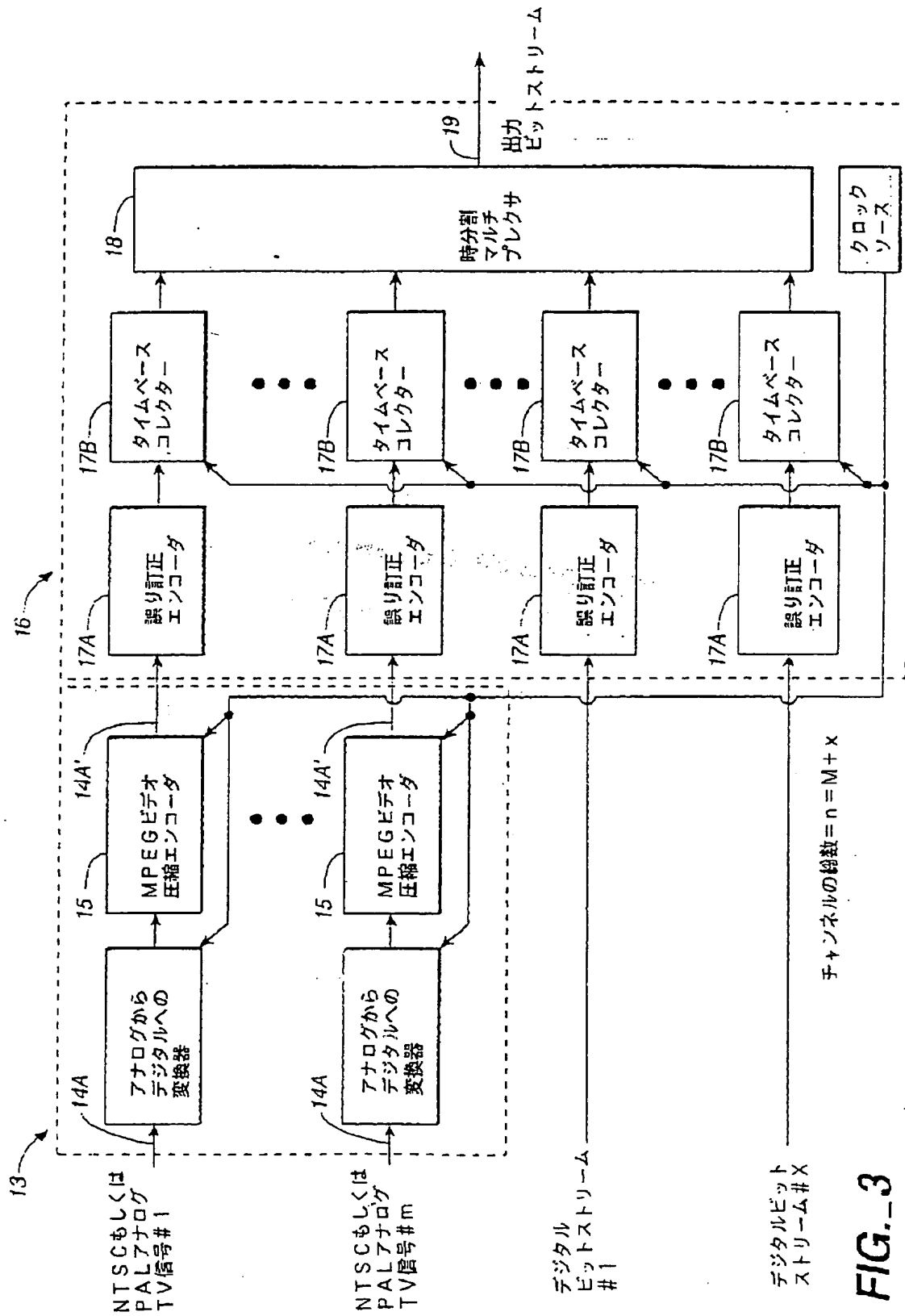
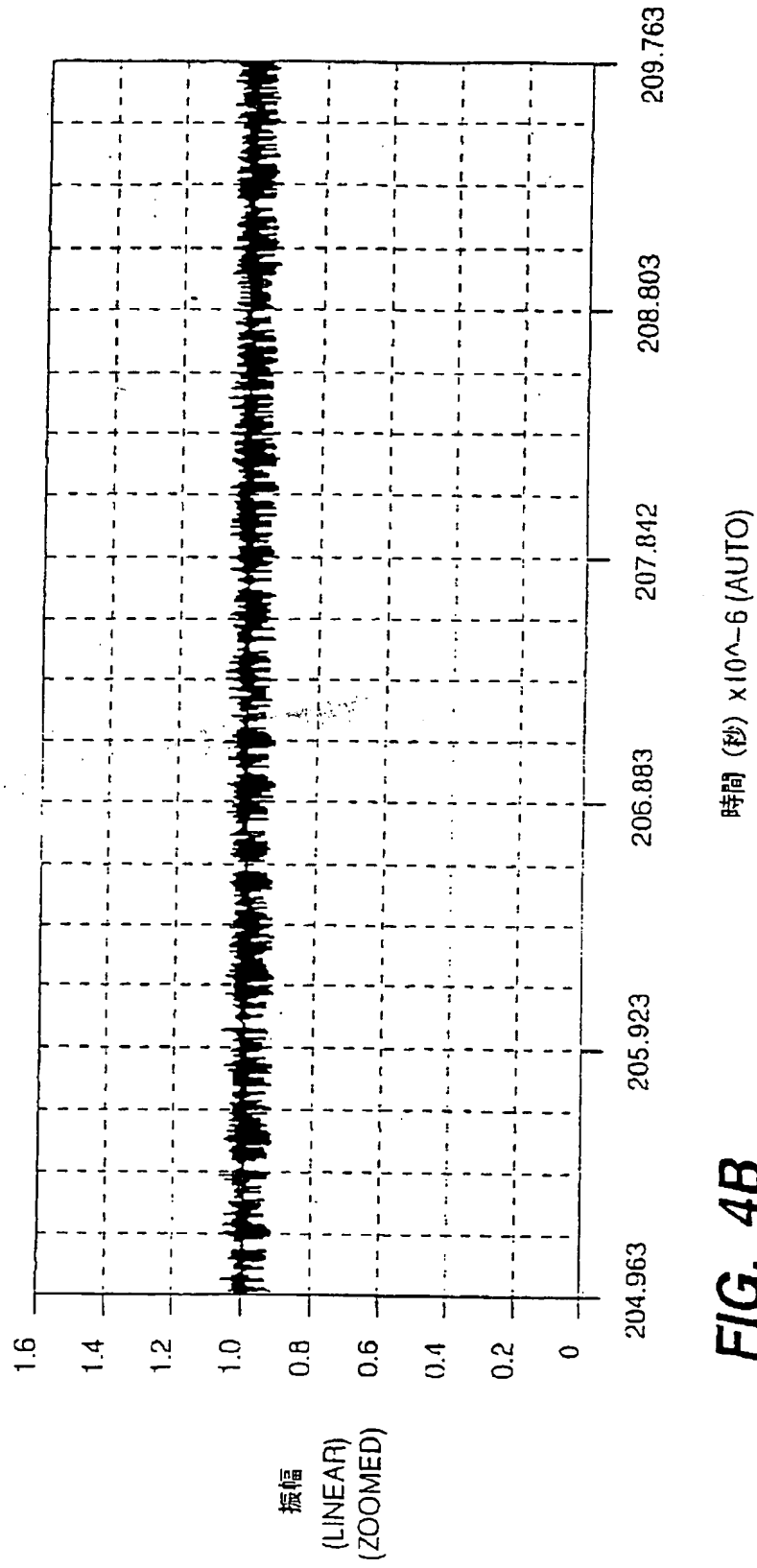


FIG. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図5】

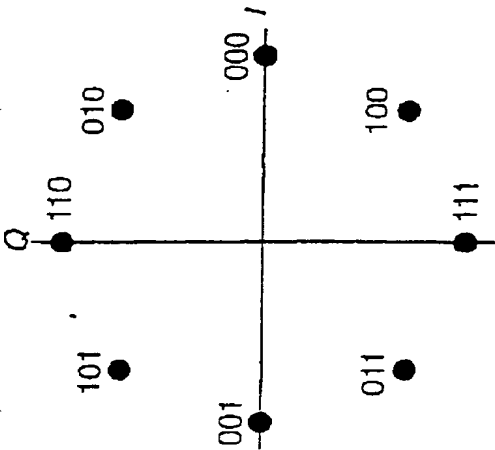


FIG._5C

過去 :	現在			
	00	01	10	11
000	000	010	100	XXX
010	000	010	XXX	110
110	XXX	010	101	110
101	001	XXX	101	110
001	001	011	101	XXX
011	001	011	XXX	111
111	XXX	011	100	111
100	000	XXX	100	111

XXX - 許されない状態

FIG._5B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図7】

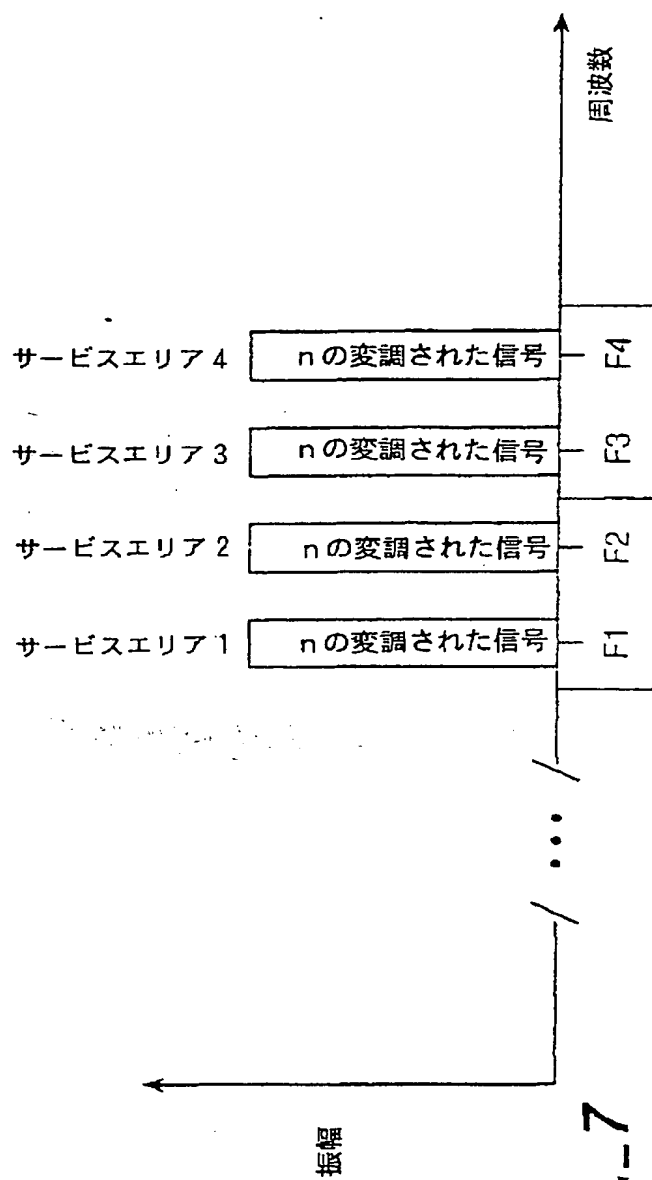


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図8】

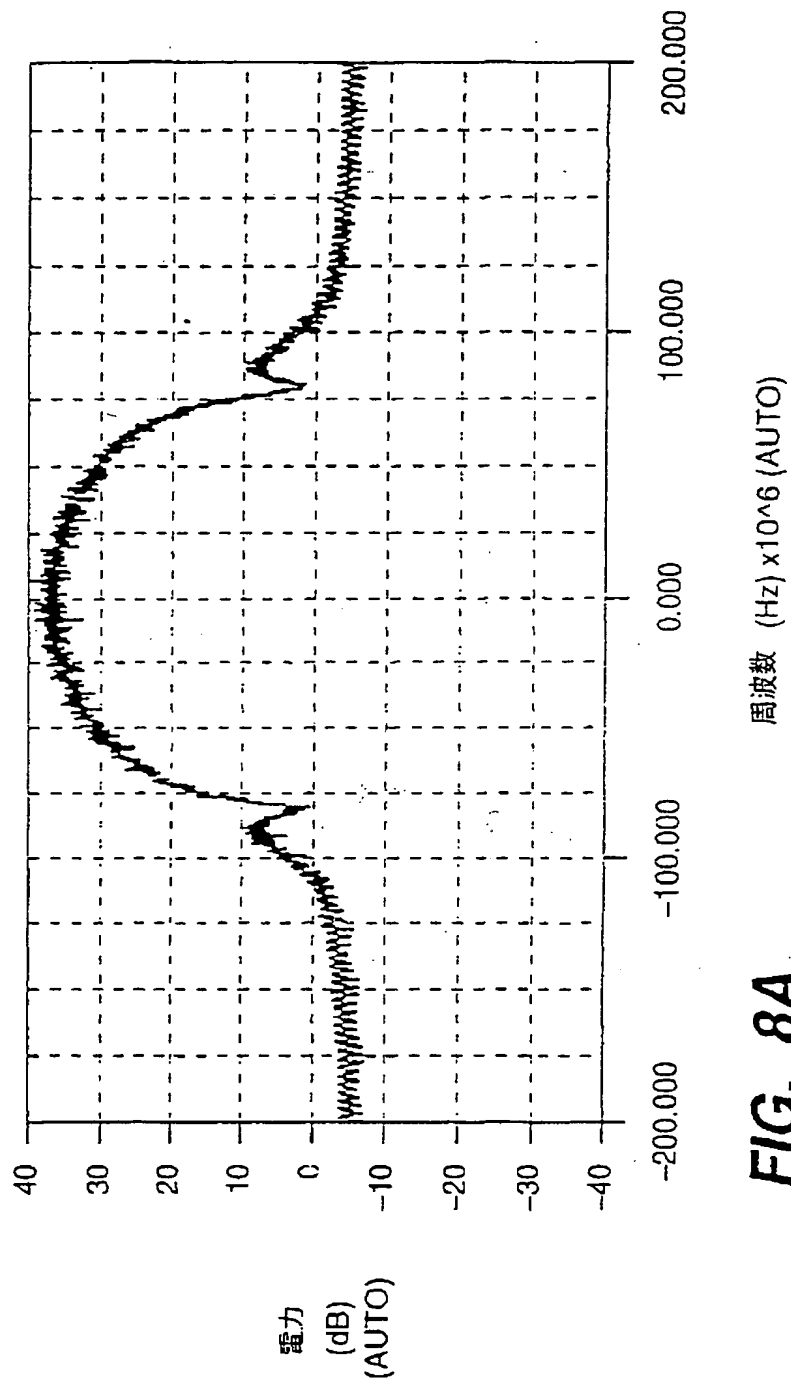


FIG._8A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図8】

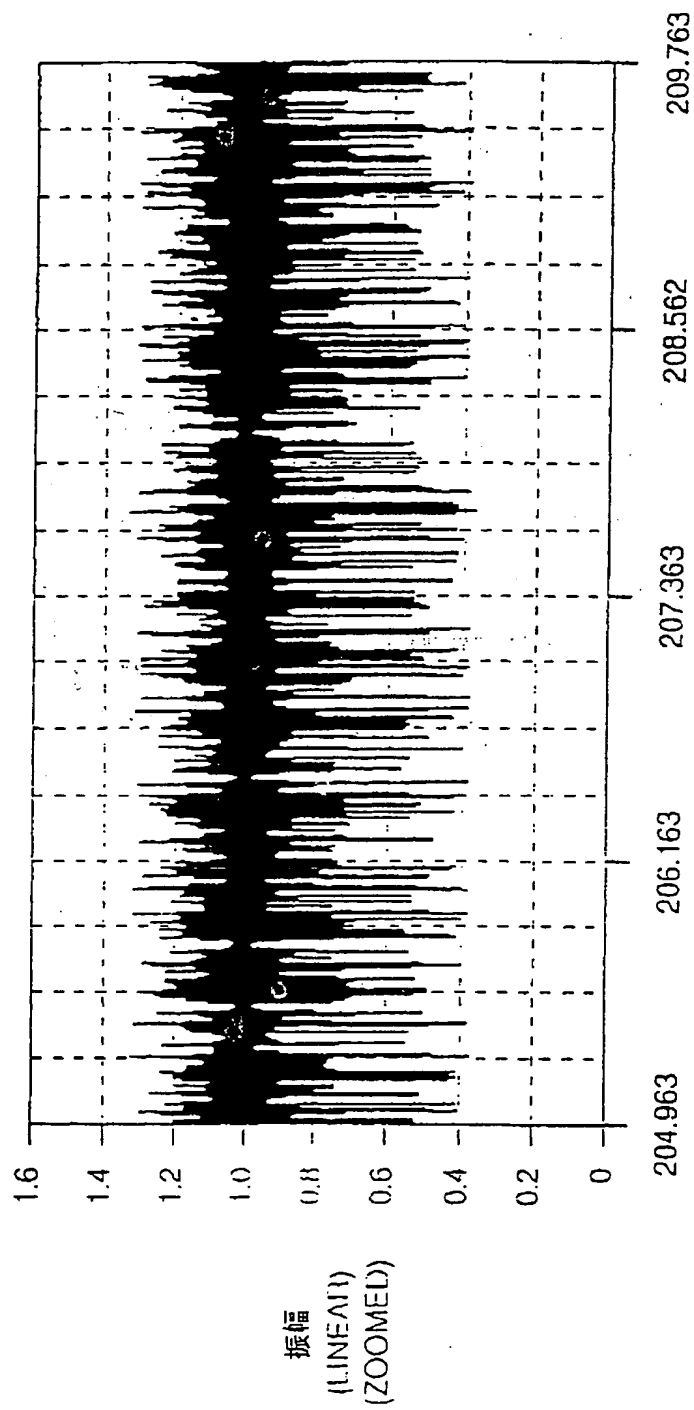
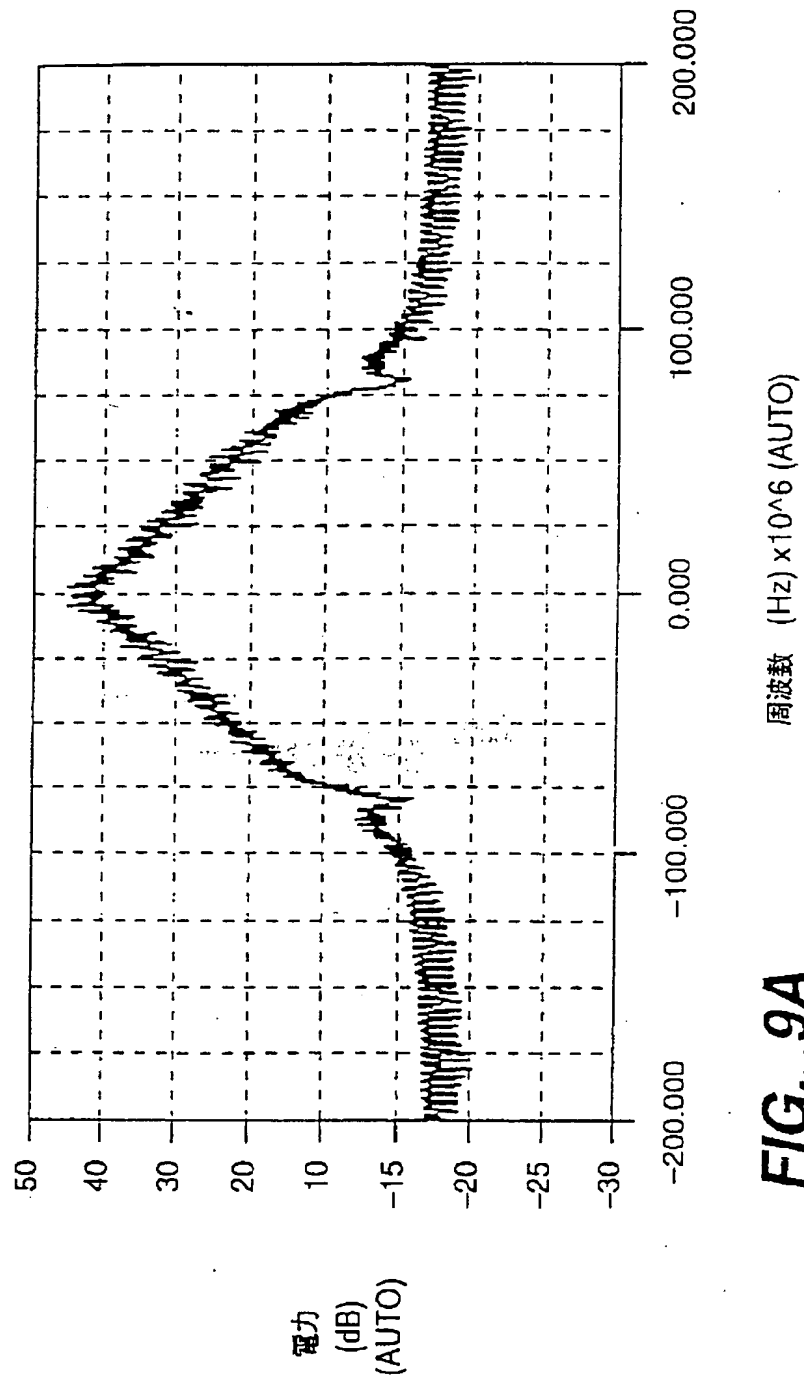


FIG._8C

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図9】

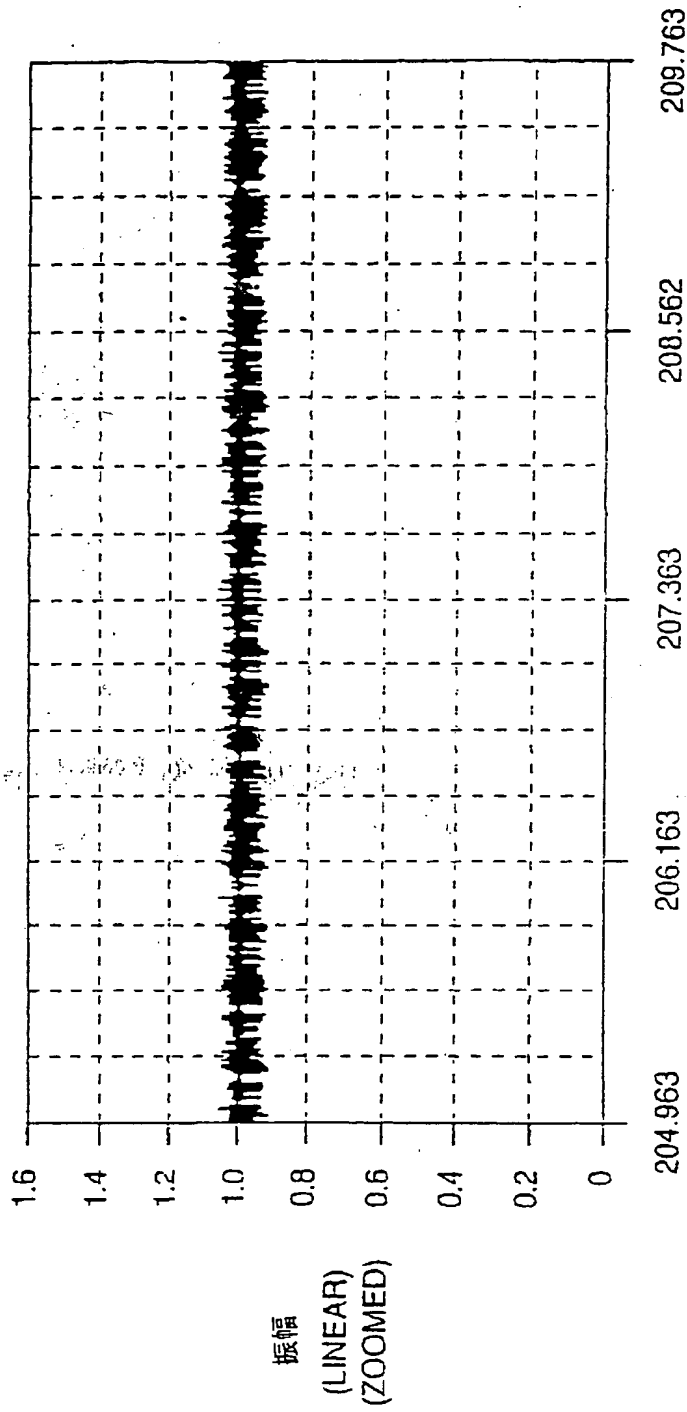


FIG._9C

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図10】

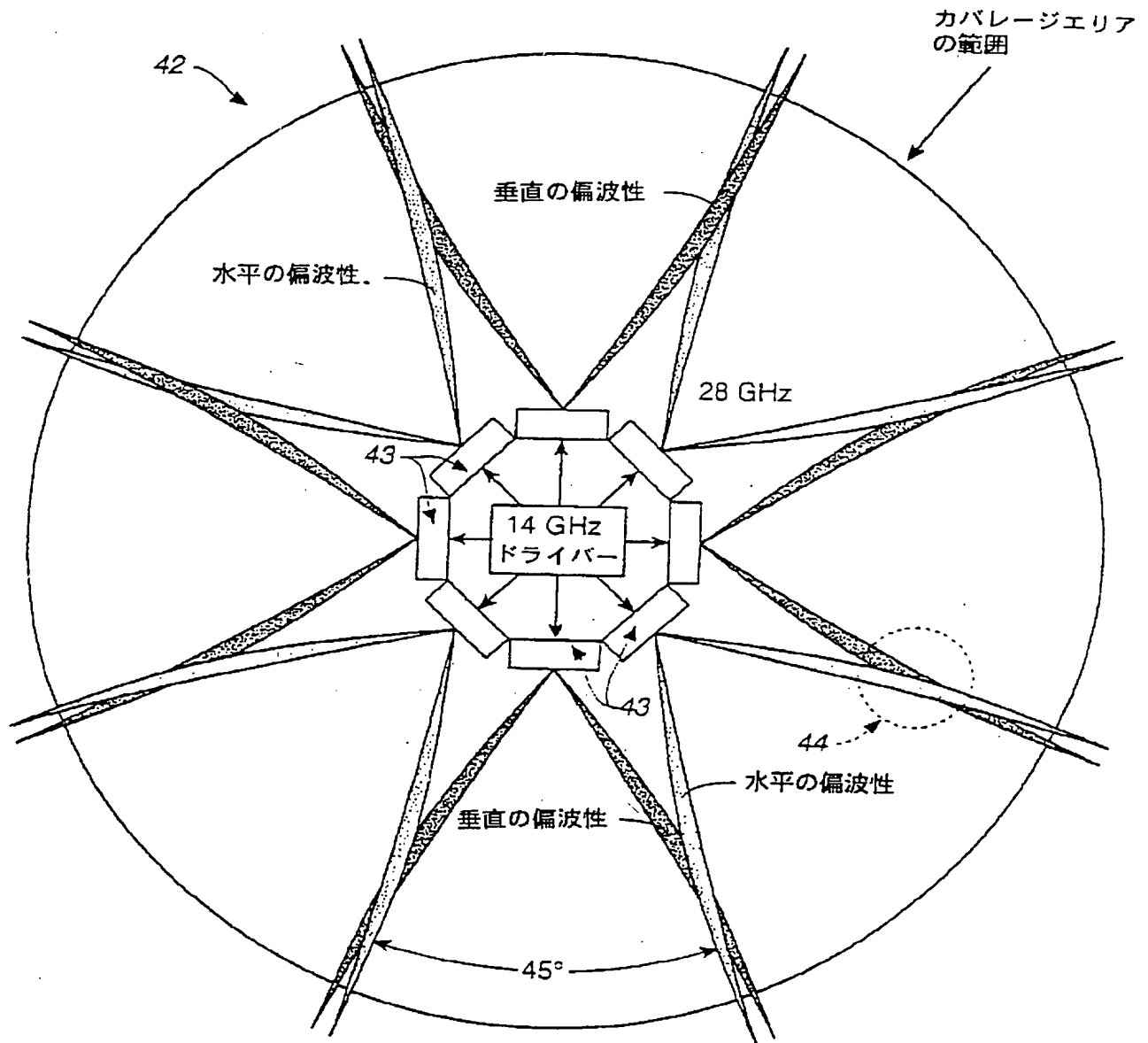


FIG. 10 A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図12】

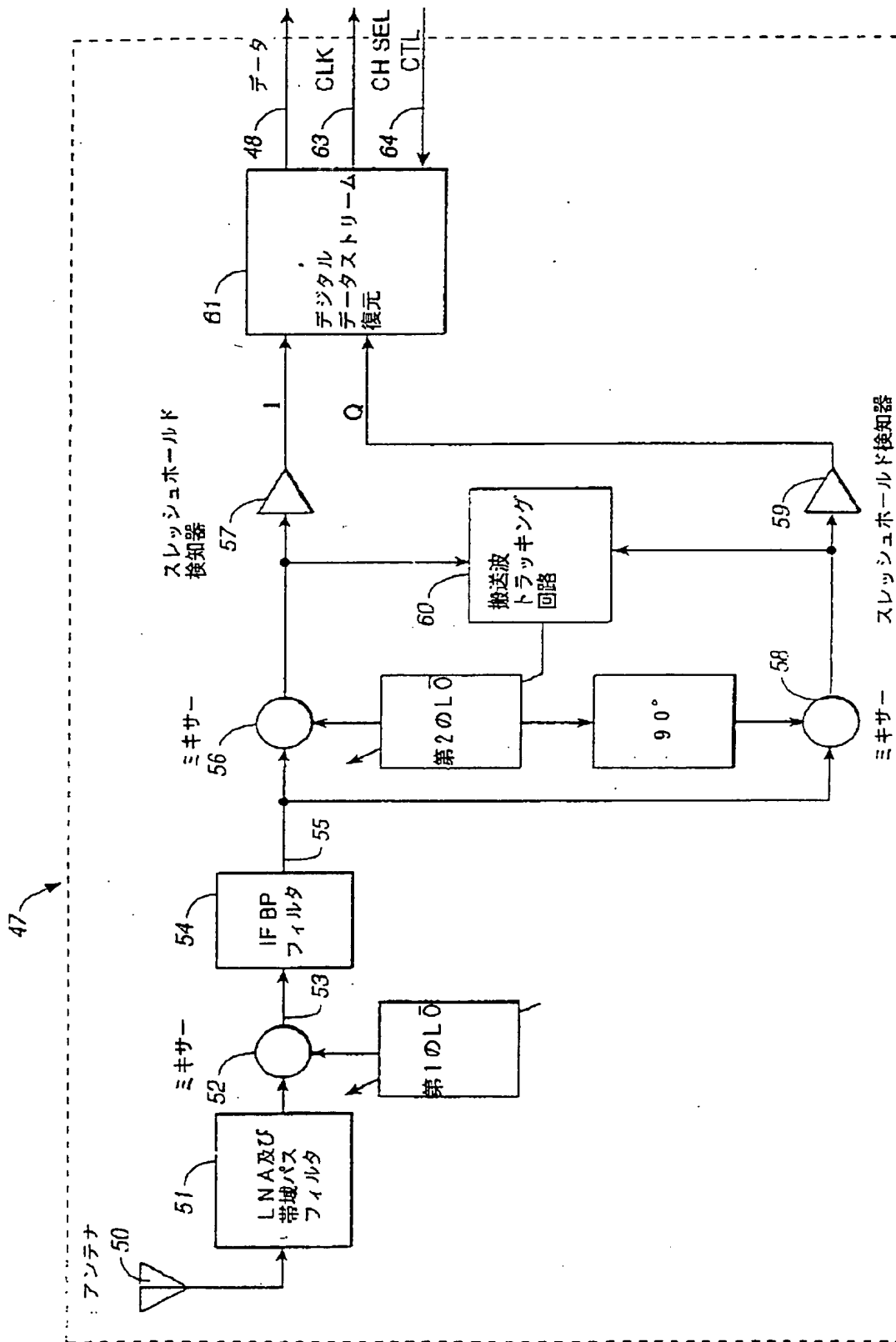


FIG. 12A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1997年6月13日 (1997. 6. 13)

【補正内容】

請求の範囲

1. 複数のチャネルの信号を供給するプロバイダーサブシステムと、ワイヤレスの方法で、チャネルの変調された信号を複数のサービスエリアへ送信するための伝送サブシステムと、変調されたチャネル信号を受信するための受信サブシステムとを含むワイヤレス伝送システムにおいて、

互いに独立している複数の連続の変調された信号を複数のチャネルからつくり、各々の独立の信号は複数のチャネルの選定可能な組合せを表し、そして、複数の独立の信号を複数のアンテナの各々に供給するような手段と、

複数の個々のアンテナ部分を含み、そして、各々のアンテナ部分は独立の信号の内の1つを送信し、それによって、独立の信号は各々のアンテナから扇形に送信されるようなアンテナの各々とを備える伝送システム。

2. 独立の信号の各々は、複数のチャネルの信号を表すような請求項1に記載の伝送システム。

3. 少なくとも2つの独立の信号は、複数のチャネルの信号の同一の選定可能な組合せを表すような請求項1に記載の伝送システム。

4. 個々のアンテナ部分は、多面多角形の円柱状の構成に配列されているような請求項2もしくは請求項3に記載の伝送システム。

5. 各々のアンテナ部分は、関連の伝送偏波性を有し、隣接するアンテナ部分は、反対の関連の伝送偏波性を有する請求項4に記載の伝送システム。

6. 多面多角形の円柱状の構成は、6つのアンテナ部分を含み、各々のアンテナ部分は、60度の方位角の信号を送信するような請求項5に記載の伝送システム。

7. 多面多角形の円柱状の構成は、8つのアンテナ部分を含み、各々のアンテナ部分は、45度の方位角の信号を送信するような請求項5に記載の伝送システム。

8. アンテナ部分は、ホーンタイプのアンテナであるような請求項7に記載の伝

THIS PAGE BLANK (USPTO)

は、複数のチャネルの選定可能な組合せを表すようなプロバイダーサブシステムと、

各々が関連のサービスエリアを有し、互いに独立している複数の変調された

信号をつくるために、フォーマット化されたデジタルデータストリームの各々を対応する変調された信号に変調するような複数の伝送手段を含み、各々のサービスエリアは複数のセクターに分割され、各々の送信機手段は各々の独立の信号をその関連のサービスエリア内の1つの対応するセクターへ送信するような伝送サブシステムと、

独立の変調された信号の内の1つをその対応するフォーマット化されたデジタルデータストリームに変換し、対応するフォーマット化されたデジタルデータストリームから、複数のチャネルの部分の1チャネルの信号を選定するための複数の受信器手段を、各々のサービスエリア内の各々のセクターに含む受信器サブシステムとを備えるワイヤレス伝送システム。

17. 独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームの各々は、複数のチャネルの信号の異なる選定可能な組合せを表すような請求項16に記載のシステム。

18. 少なくとも2つの独立のフォーマット化されたデータストリームは、複数のチャネルの信号の同一の選定可能な組合せを表すような請求項16に記載のシステム。

19. プロバイダーサブシステムは、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームをつくるための複数の手段を含み、デジタルデータストリームの各々をつくるための手段の各々は、複数のチャネルを、複数の中間のデジタルデータストリームにエンコードするための手段及び複数の中間のデジタルデータストリームを、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームにフォーマット化して多重化するための手段を含むような請求項17もしくは請求項18に記載のシステム。

20. フォーマット化及び多重化するための手段は、フォーマット化されたデジタルデータストリームを、単一のATMフォーマット化されたデジタルデータスト

THIS PAGE BLANK (USPTO)

31. 選定された1チャンネルの信号を、対応するチャンネルのアナログ信号に変換する手段は更に、選定された1チャンネルの信号の圧縮を解く手段及び圧縮を解かれた選定されたチャンネルの信号を、対応するチャンネルのアナログ信号に変換するためのデジタルからアナログへの信号変換器を含むような請求項30に記載のシステム。

32. 個々のアンテナ部分は、多面多角形の円柱状の構成に配列されているような請求項31に記載のシステム。

33. 各々の受信器手段は更に、RF信号を送信するための手段を含み、各々の伝送手段は更に、送信機サブシステムと受信器サブシステムとの間の双方向の伝送を可能にするために、受信器手段からRF信号を受信するための手段を含むような請求項32に記載のシステム。

34. ワイヤレス伝送システムにおいて、

複数のチャンネルの信号を、複数の独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームに変換し、各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームは、複数のチャンネルの選定可能な組合せを表すようなステップと、

各々のフォーマット化されたデジタルデータストリームを変調して、対応する変調された信号をつくり、それによって、互いに独立してる複数の変調された信号をつくるようなステップと、

複数の独立の信号を、複数の送信手段の各々に供給し、各々の送信手段は、関連のサービスエリアを有するようなステップと、

独立の信号を、各々の送信手段に関連する各々のサービスエリアに送信し、各々のサービスエリアは、複数のセクターに分割され、各々のセクターは、独立の信号の1つを受信するようなステップと、

1つの独立の信号を受信するようなステップと、

1つの独立の信号を、定められた1/0装置によって使用可能な信号に変換するようなステップとを備える信号を送信し、また、受信するための方法。

35. 独立のフォーマット化されたデジタルデータストリームの各々は、複数のチャンネルの信号の異なる選定可能な組合せを表すような請求項34に記載の方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

43. 変調ステップは、変調された信号が論理状態を変える時、位相変化を $+45$ 度、 0 度、 -45 度に限定するような請求項42に記載の方法。
44. 変調ステップは、SQR-SQPSKフォーマット化信号をつくるような請求項43に記載の方法。
45. SQR-SQPSKフォーマット化信号は、ダブル電力増幅器によって増幅される時、従来のSQPSK信号がつくられるような請求項44に記載の方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US96/18804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,E	US 5,592,490 A (BARRATT et al.) 07 January 1997.	1-9
A	US 4,788,675 A (JONES et al.) 29 November 1988.	1, 10, 16, 34
A	US 5,406,558 A (ROVIRA et al.) 11 April 1995.	1, 10, 16, 34

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US96/18804

BOX II. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION WAS LACKING

This ISA found multiple inventions as follows:

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be searched, the appropriate additional search fees must be paid.

Group I, claim(s) 1-41, drawn to a system and method for communicating with plural sectored antennas.
Group II, claim(s) 42-45, drawn to an improved SQPSK modulation technique.

The inventions listed as Groups I and II do not relate to a single inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: the special technical feature of Group I, pertaining to plural sectored antennas, is lacking in Group II. Similarly, the special technical feature of Group II, pertaining to the specified improved modulation technique, is lacking in Group I.

THIS PAGE BLANK (USPTO)